

A1

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

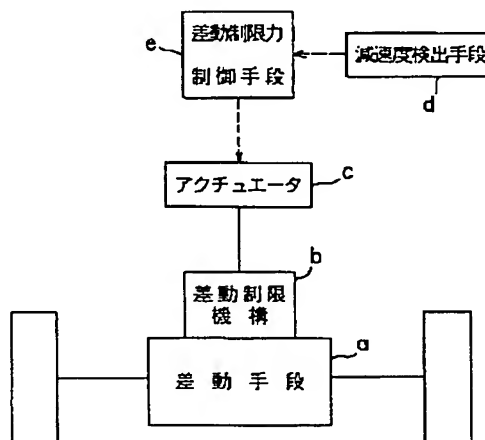
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **05185858 A**(43) Date of publication of application: **27.07.93**(51) Int. Cl **B60K 23/04**(21) Application number: **04004295**(71) Applicant: **NISSAN MOTOR CO LTD**(22) Date of filing: **14.01.92**(72) Inventor: **SHIMIZU KOICHI****(54) DIFFERENTIAL LIMITING CONTROL DEVICE FOR VEHICLE****(57) Abstract:**

PURPOSE: To attain compatibility of prevention of tack-in at slow deceleration turning and prevention of strong under-steer at quick deceleration turning, in a differential limiting control device for a vehicle to give differential limiting force from the outward and control differential limit following to a decided control condition.

CONSTITUTION: A differential limiting force control means (e) to adjust to strengthen the differential limiting force according to the degree of deceleration up to a middle deceleration territory and weaken the differential limiting force as the degree of deceleration is heightened in the higher deceleration territory than that, when a signal indicating a speed reduction time is input.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio



(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-185858

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

(51)Int.Cl.⁵

B60K 23/04

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

E 7140-3D

審査請求 未請求 請求項の数1(全 9 頁)

(21)出願番号 特願平4-4295

(22)出願日 平成4年(1992)1月14日

(71)出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72)発明者 清水 弘一

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

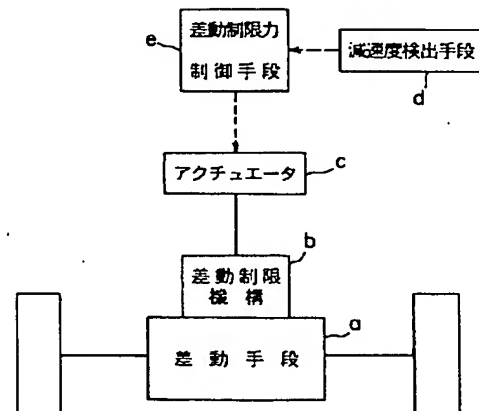
(74)代理人 弁理士 平田 義則 (外1名)

(54)【発明の名称】 車両用差動制限制御装置

(57)【要約】

【目的】 外部から差動制限力を付与し、所定の制御条件に従って差動制限制御を行う車両用差動制限制御装置において、緩減速旋回時のタックイン防止と急減速旋回時の強アンダーステア防止との両立を図ること。

【構成】 減速時を示す信号が入力されたら中減速域までは減速度合に応じて差動制限力を強め、それより高い減速域では減速度合が高まるほど差動制限力を弱めるように調整する差動制限力制御手段eを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 差動を許容しながらエンジン駆動力を左右の駆動輪に分配伝達する差動手段と、
該差動手段に設けられ、外部から差動制限力を付与する差動制限機構と、
該差動制限機構への差動制限力制御を行うアクチュエータと、
車両減速度を検出する減速度検出手段と、
該減速度検出手段から、減速時を示す信号が入力されたら中減速域までは減速度合に応じて差動制限力を強め、
それより高い減速域では減速度合が高まるほど差動制限力を弱めるように調整する制御信号を前記アクチュエータに対して出力する差動制限力制御手段と、
を備えていることを特徴とする車両用差動制限制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、外部から差動制限力を付与し、所定の制御条件に従って差動制限制御を行う車両用差動制限制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、車両用差動制限制御装置としては、例えば、特開昭62-18330号公報に記載のものが知られている。

【0003】上記従来公報には、エンジンブレーキ等により車両減速度が発生する旋回制動時、図9に示すように、減速度合に応じて差動制限力を強めることでタックイン現象を防止する技術が示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来の車両用差動制限制御装置にあっては、減速度合に応じて差動制限力を増大することでタックイン現象を防止しているものの、車両減速度が大きな急制動時であっても強い差動制限力の付与が続けられる為、急減速旋回時には車両に差動制限力によるアンダーステアモーメントが発生することとなって、車両が強アンダーステア特性を示すようになり、ドライバーの意とする旋回ラインに沿った旋回走行ができないという問題あった。

【0005】ここで、タックイン現象とは、車両減速度による荷重移動とタイヤ接地特性のため、図10に示すように、前後コーナリングフォース F_f 、 F_r がそれ以前の釣り合い状態から前輪側のコーナリングフォース F_f が大きくなる状態に急変し、車両を旋回中心方向へ向けようとするヨー軸回りのモーメント ψ が発生する現象をいう。そこで、中減速域までの減速旋回時に差動制限力を大きくしてエンジンブレーキによる制動トルク B_o 、 B_i を高めると、外輪側制動トルク B_o と内輪側制動トルク B_i の差が大きくなり、前記モーメント ψ を打ち消す方向のモーメント M が発生し、タックイン現象が防止できる。しかし、急減速域の減速旋回時に差動制限

力を大きくすると制動トルク B_o 、 B_i の差が大きくなり過ぎ、モーメント M がモーメント ψ を打ち消す大きさを超えてしまい、 $(M-\psi)$ の量のモーメントがアンダーステアモーメントとなり、実際の旋回の曲率半径がドライバーが意とする旋回半径より大きくなるアンダーステア特性を示し、特に、急制動時のように減速度合が大きいと強アンダーステア特性を示す。

【0006】本発明は、上記のような問題に着目してなされたもので、外部から差動制限力を付与し、所定の制御条件に従って差動制限制御を行う車両用差動制限制御装置において、緩減速旋回時のタックイン防止と急減速旋回時の強アンダーステア防止との両立を図ることを課題とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明の車両用差動制限制御装置では、減速時を示す信号が入力されたら中減速域までは減速度合に応じて差動制限力を強め、それより高い減速域では減速度合が高まるほど差動制限力を弱めるように調整する手段とした。

【0008】即ち、図1のクレーム対応図に示すように、差動を許容しながらエンジン駆動力を左右の駆動輪に分配伝達する差動手段aと、該差動手段aに設けられ、外部から差動制限力を付与する差動制限機構bと、該差動制限機構bへの差動制限力制御を行うアクチュエータcと、車両減速度を検出する減速度検出手段dと、該減速度検出手段dから、減速時を示す信号が入力されたら中減速域までは減速度合に応じて差動制限力を強め、それより高い減速域では減速度合が高まるほど差動制限力を弱めるように調整する制御信号を前記アクチュエータcに対して出力する差動制限力制御手段eとを備えていることを特徴とする。

【0009】

【作用】通常制動による旋回時等であって、減速度検出手段dにより検出される減速度合が中減速域までの時には、差動制限力制御手段eにおいて、減速度合に応じて差動制限力を強める制御信号がアクチュエータcに対して出力される。従って、差動制限力により内輪制動トルクが増大し外輪制動トルクが減少するトルク差によりアンダーステア方向のモーメントが発生することになり、緩減速旋回時に車両減速度による荷重移動とタイヤ接地特性に基づいて発生するタックイン方向のモーメントがこのアンダーステア方向のモーメントで打ち消され、タックイン現象が有効に防止される。

【0010】急制動による旋回時等であって、減速度検出手段dにより検出される減速度合が急減速域の時には、差動制限力制御手段eにおいて、減速度合に応じて差動制限力を弱める制御信号がアクチュエータcに対して出力される。従って、急減速旋回時にタックイン防止を超える過大なアンダーステア方向のモーメントが残ってしまうことによる強アンダーステアが防止される。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0012】尚、この実施例を述べるにあたって、外部油圧により作動する多板摩擦クラッチ機構を備えた自動車用差動制限装置を例にとる。

【0013】（第1実施例）まず、構成について説明する。

【0014】第1実施例装置は図2～図4に示すように、差動装置（差動手段に相当）10、多板摩擦クラッチ機構（差動制限機構に相当）11、油圧発生装置12、コントローラ13、入力センサ14を備えている。

【0015】差動装置10は、左右輪に回転速度差が生じるような走行状態において、この回転速度差に応じて左右輪に速度差をもたせるという差動機能と、エンジン駆動力を左右の駆動輪に等配分に分配伝達する駆動力配分機能をもつ装置である。

【0016】この差動装置10は、スタッドボルト15により車体に取り付けられるハウジング16内に納められているもので、リングギヤ17、ディファレンシャルケース18、ピニオンメートシャフト19、デフピニオン20、サイドギヤ21、21を備えている。

【0017】前記ディファレンシャルケース18は、ハウジング16に対しテーパローラベアリング22、22'により回転自在に支持されている。

【0018】前記リングギヤ17は、ディファレンシャルケース18に固定されていて、プロペラシャフト23に設けられたドライブピニオン24と噛み合い、このドライブピニオン24から回転駆動力が入力される。

【0019】前記サイドギヤ21、21'には、駆動出力軸である左輪側ドライブシャフト25と右輪側ドライブシャフト26がそれぞれに設けられている。

【0020】多板摩擦クラッチ機構11は、前記差動装置10の駆動入力部と駆動出力部との間に設けられ、外部油圧によるクラッチ締結力により差動制限力を付与する機構である。

【0021】この多板摩擦クラッチ機構11は、ハウジング16及びディファレンシャルケース18内に納められているもので、多板摩擦クラッチ27、27'、プレッシャリング28、28'、リアクションプレート29、29'、スラスト軸受30、30'、スペーサ31、31'、プッシュロッド32、油圧ピストン33、油室34、油圧ポート35を備えている。

【0022】前記多板摩擦クラッチ27、27'は、ディファレンシャルケース18に回転方向固定されたフリクションプレート27a、27'aと、サイドギヤ21、21'に回転方向固定されたフリクションディスク27b、27'bとによって構成され、軸方向の両端面にはプレッシャリング28、28'とリアクションプレート29、29'とが配置されている。

【0023】前記プレッシャリング28、28'は、クラッチ締結力を受ける部材として前記ピニオンメートシャフト19に嵌合状態で設けられたもので、その嵌合部は、図3に示すように、断面方形のシャフト端部19aに対し角溝28a、28'aによって嵌合させ、従来のトルク比例式差動制限機構のように、回転差によるスラストが発生しない構造としている。

【0024】前記油圧ピストン33は、油圧ポート35への油圧供給により軸方向（図面右方向）へ移動し、両多板摩擦クラッチ27、27'を油圧レベルに応じて締結させるもので、一方の多板摩擦クラッチ27は、締結力がプッシュロッド32→スペーサ31→スラスト軸受30→リアクションプレート29へと伝達され、プレッシャリング28を反力受けとして締結され、他方の多板摩擦クラッチ27'は、ハウジング16からの締結力となって締結される。

【0025】油圧発生装置12は、クラッチ締結力となる油圧を発生する外部装置で、油圧ポンプ40、ポンプモータ41、圧油路42、チェックバルブ43、第1ドレイン油路44、リリーフバルブ45、リザーブタンク46、第2ドレイン油路47、切換バルブ48、バルブソレノイド（アクチュエータに相当）49、圧力スイッチ50とを備えている。

【0026】前記ポンプモータ41は、コントロールユニット13からの通電信号（i）及び通電解除信号（o）により作動・非作動を行うモータで、走行時であって差動制限を行っている時や差動制限を行う可能性がある時は通電信号（i）よりモータを回転状態で、停車時等の差動制限を全く必要としない時は通電解除信号（o）によりモータ停止状態である。

【0027】前記圧油路42は、前記油圧ポート35に加圧油を供給する圧油パイプ51に連結される油路で、油圧の立ち上がりを緩やかにするために途中にオリフィス52が設けられてある。

【0028】前記リリーフバルブ45は、圧油路42を流れる加圧油が所定以上の時に、調圧のためリザーブタンク46側へ逃がすバルブである。

【0029】前記切換バルブ48は、油圧ポート35側へ加圧油を供給するか、リザーブタンク46へ戻すかの切り換えを行うバルブで、コントロールユニット13からの制御信号（c）をバルブソレノイド49が受けて作動する。

【0030】尚、制御信号（c）が通電信号の時は、バルブソレノイド49による電磁力がバルブスプリング53に打ち勝って第2ドレイン油路47を遮断する側に切り換わり、油圧ポート35へ加圧油が供給され、制御信号（c）が遮断信号の時は、バルブスプリング53により第2ドレイン油路47を連通させる側に切り換わり、加圧油はドレインされる。

【0031】前記圧力スイッチ50は、圧油路42の圧

カレベルをチェックし、圧力レベルが所定以上の時はスイッチ信号(s)をコントロールユニット13に出力し、圧力レベルを下げるフィードバック制御を行うための入力センサである。

【0032】コントローラユニット13は、車載のマイクロコンピュータを用いたもので、入力回路131、RAM(ランダム、アクセス、メモリ)132、ROM(リード、オンリー、メモリ)133、CPU(セントラル、プロセッシング、ユニット)134、クロック回路135、出力回路136を備えている。

【0033】入力センサ14としては、車速センサ141又は前後Gセンサ142が設けられている。

【0034】前記入力回路131は、前記入力センサ14からの入力信号(v)又は(x_G)をCPU134にて演算処理できるデジタル信号に変換する回路である。

【0035】前記RAM132は、書き込み読み出しのできるメモリであり、各センサ141、142からの入力信号の書き込みや、CPU134での演算途中における情報の書き込みが行われる。

【0036】前記ROM133は、読み出し専用のメモリであって、CPU134での演算処理に必要な情報が予め記憶されていて、必要に応じてCPU134から読み出される。

【0037】前記CPU134は、入力された各種の情報を定められた処理条件に従って演算処理を行う装置である。

【0038】前記クロック回路135は、CPU134での演算処理時間を設定する回路である。

【0039】前記出力回路136は、CPU134からの演算結果信号に基づいて、アクチュエータであるバルブソレノイド49に対しデューティ信号による制御信号(c)を出力する回路である。

【0040】前記車速センサ141は、トランスミッション出力軸等に設けられ、トランスミッション出力軸の回転数(車速に比例)を検出するセンサで、車速信号(v)を出力する。

【0041】前記前後Gセンサ142は、車両の前後方向の加減速を検出するセンサで、前後G信号(x_G)を出力する。

【0042】次に、作用について説明する。

【0043】(イ) 差動制限制御作動

図6は第1実施例装置のコントロールユニット13で行なわれる差動制限制御作動の流れを示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する。

【0044】ステップ200では、車速センサ141からの車速信号(v)により求められた車速Vが入力される。

【0045】ステップ201では、前記ステップ200で入力された車速Vの時間微分値である車速微分値V'が演算される。

【0046】ステップ202では、前記201で演算された車速微分値V'と、予めコントロールユニット13のROM133に記憶させてある車速微分値V'と差動制限力F(指令値)との関係を示すマップ(図5)から、車速微分値V'に応じた差動制限力F(指令値)がテーブルルックアップにより検索される。

【0047】尚、図5に示すマップには、車速微分値V'が中減速域にあるVo'までは、その値V'が大きくなるほど大きな差動制限力Fを与え、それより高い減速域では、その値V'が大きくなるほど小さな差動制限力Fを与え、所定の高減速域以上になると一定の差動制限力Fを与えるように設定されている。

【0048】ステップ203では、前記ステップ202で得られた差動制限力Fに応じたデューティ比による制御信号(c)が出力される。

【0049】ここで、ステップ200及びステップ201は減速度検出手段に相当し、ステップ202及びステップ203は差動制限力制御手段に相当する。

【0050】(ロ) 緩減速旋回時
通常制動による旋回時等であって、車速微分値V'が中減速域のVo'までの時には、差動制限力制御として、図5のマップに示すように、車速微分値V'の大きさに応じて差動制限力Fを強める制御が行なわれる。

【0051】従って、差動制限力Fにより旋回内輪側の制動トルクが増大し旋回外輪側の制動トルクが減少することで生じるトルク差によりアンダーステア方向のモーメントが車両重心回りに発生することになり、緩減速旋回時に車両減速度による荷重移動とタイヤ接地特性に基づいて発生するタックイン方向のモーメントが差動制限力Fによるアンダーステア方向のモーメントで打ち消され、タックイン現象が有効に防止される。

【0052】(ハ) 急減速旋回時

急制動による旋回時等であって、車速微分値V'が中減速域のVo'を超える急減速域の時には、差動制限力制御として、図5のマップに示すように、車速微分値V'の大きさに応じて差動制限力Fを弱める制御が行なわれる。

【0053】従って、差動制限力Fにより旋回内輪側の制動トルクが増大し旋回外輪側の制動トルクが減少することで生じるトルク差により発生するアンダーステア方向のモーメントが減少し、急減速旋回時にタックイン防止を超える過大なアンダーステア方向のモーメントが残ってしまうことによる強アンダーステアが防止される。この結果、車両の回頭性が向上し、狙った旋回ラインに近いラインに沿う旋回走行が可能となる。

【0054】次に、効果を説明する。

【0055】第1実施例装置にあつては、車速微分値V'が中減速域のVo'までの時には、差動制限力制御として、車速微分値V'の大きさに応じて差動制限力Fを強める制御を行ない、車速微分値V'が中減速域のVo'

を超える急減速域の時には、差動制限力制御として、車速微分値 V' の大きさに応じて差動制限力 F を弱める制御を行なう装置とした為、緩減速旋回時のタックイン防止と急減速旋回時の強アンダーステア防止との両立を図ることができる。

【0056】（第2実施例）次に、図7及び図8に示す第2実施例について説明する。

【0057】この第2実施例は、前後 G センサ142から得られる前後 G 値 X_G により、その減速度合が中減速域までは差動制限力 F を強めるように調整し、それより

【0058】尚、第2実施例の構成は、図4に示す第1実施例装置と変わるところはなく、図示ならびに説明を省略する。

【0059】図8は第2実施例装置のコントロールユニット13で行なわれる差動制限制御作動の流れを示すフローチャートで、以下、各ステップについて説明する。

【0060】ステップ204では、前後 G センサ142からの前後 G 信号（ x_G ）が入力される。

【0061】ステップ205では、前記ステップ204で読み込まれた前後 G 信号（ x_G ）により前後 G 値 X_G が演算される。

【0062】ステップ206では、前記205で演算された前後 G 値 X_G と、予めコントロールユニット13のROM133に記憶させてある前後 G 値 X_G と差動制限力 F （指令値）との関係を示すマップ（図7）から、前後 G 値 X_G に応じた差動制限力 F （指令値）がテーブルックアップにより検索される。

【0063】尚、図7に示すマップは、車速微分値 V' を前後 G 値 X_G に変えているだけで図5のマップと同様の特性を持つマップである。

【0064】ステップ207では、前記ステップ206で得られた差動制限力 F に応じたデューティ比による制御信号（ c ）が出力される。

【0065】ここで、ステップ204及びステップ205は減速度検出手段に相当し、ステップ206及びステップ207は差動制限力制御手段に相当する。

【0066】従って、車速微分値 V' に代えて前後 G 値 X_G を用いるようにした点のみで第1実施例装置と異なるだけで、作用的にも効果的にも第1実施例装置と同様である。

【0067】以上、実施例を図面により説明してきたが、具体的な構成は実施例に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲における変更や追加等があ

っても本発明に含まれる。

【0068】例えば、第1実施例では、車速センサを用いて車両の減速度を検出するようにしたが、車輪速度センサを用いて車両の減速度を検出するようにしても良い。

【0069】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明にあっては、外部から差動制限力を付与し、所定の制御条件に従って差動制限制御を行う車両用差動制限制御装置において、減速時を示す信号が入力されたら中減速域までは減速度合に応じて差動制限力を強め、それより高い減速域では減速度合が高まるほど差動制限力を弱めるように調整する差動制限力制御手段を設けた為、緩減速旋回時のタックイン防止と急減速旋回時の強アンダーステア防止との両立を図ることができるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用差動制限制御装置を示すクレーム対応図である。

【図2】本発明第1実施例装置の差動制限機構を内蔵した差動装置を示す断面図である。

【図3】図2のZ方向矢視図である。

【図4】本発明第1実施例装置の電子制御系ならびに油圧制御系を示す図である。

【図5】本発明第1実施例装置のコントロールユニットに予め記憶させてある車速微分値と差動制限力との関係を示すマップである。

【図6】本発明第1実施例装置のコントロールユニットで行なわれる差動制限制御作動の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明第2実施例装置のコントロールユニットに予め記憶させてある前後 G 値と差動制限力との関係を示すマップである。

【図8】本発明第2実施例装置のコントロールユニットで行なわれる差動制限制御作動の流れを示すフローチャートである。

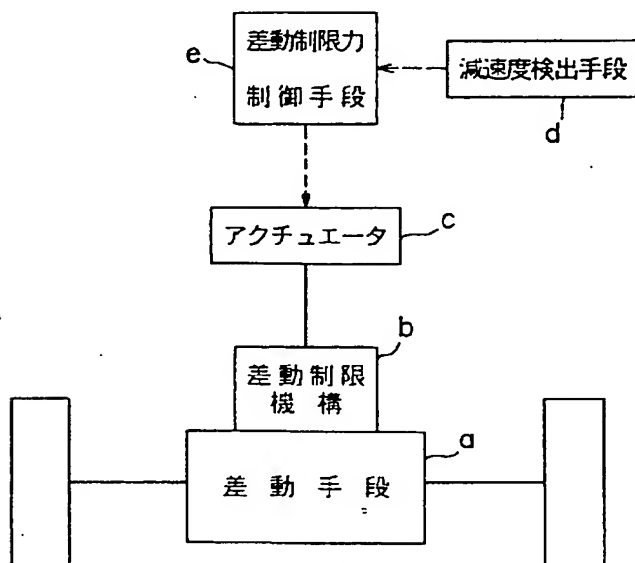
【図9】従来装置での車両減速度合と差動制限力との関係を示すマップである。

【図10】タックイン現象を説明する説明図である。

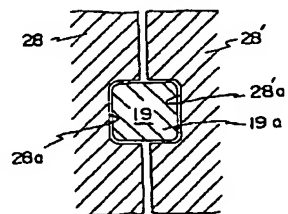
【符号の説明】

- a 差動手段
- b 差動制限機構
- c アクチュエータ
- d 減速度検出手段
- e 差動制限力制御手段

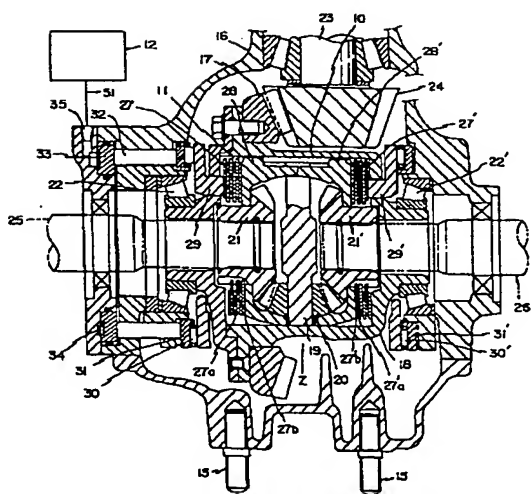
【図1】



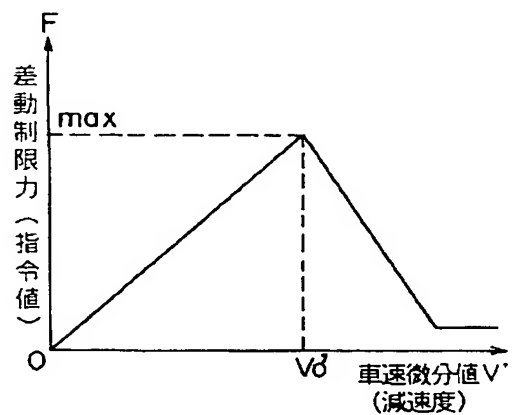
【図3】



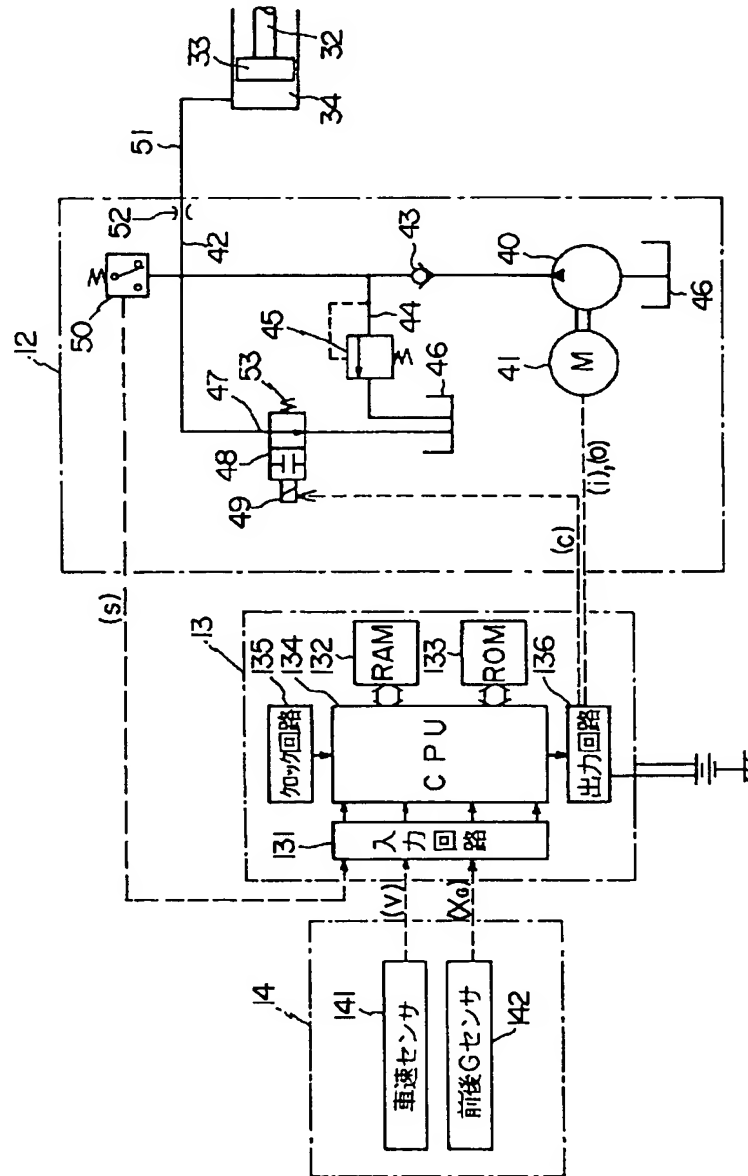
【図2】



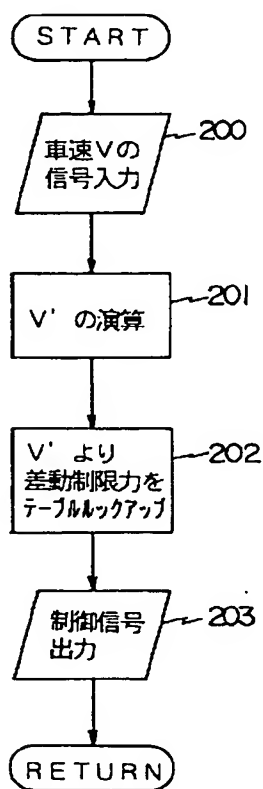
【図5】



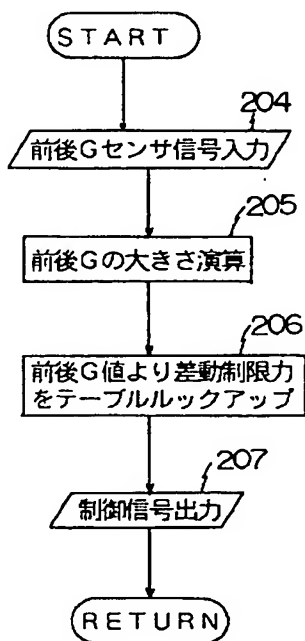
【図4】



【図6】

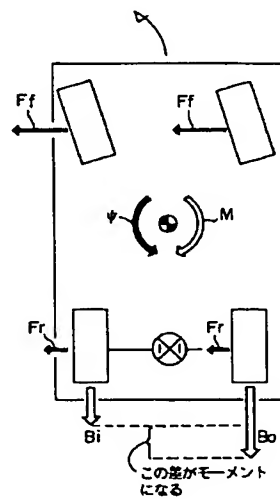
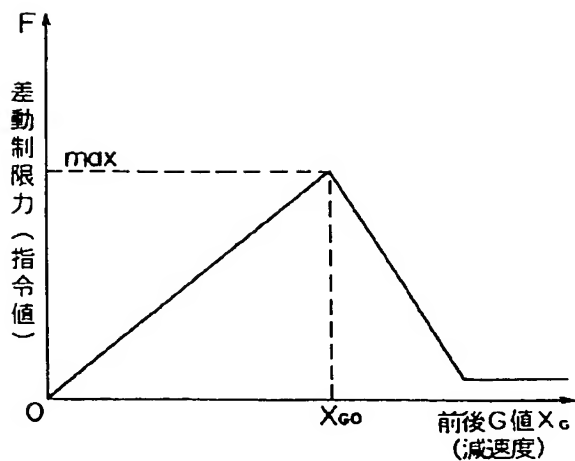


【図8】



【図10】

【図7】



【図9】

